

**EFEKTIVITAS *Beauveria bassiana* SEBAGAI BIOFUNGSIDA TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) YANG
TELAH TERINFEKSI CENDAWAN *Fusarium oxysporum***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**SITI KHODIJAH
NIM: H71219031**

**PROGAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : SITI KHODIJAH

NIM : H71219031

Progam Studi : Biologi

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "EFEKTIVITAS *BEAUVERIA BASSIANA* SEBAGAI BIOFUNGSIDA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) YANG TELAH TERINFEKSI CENDAWAN *FUSARIUM OXYSPORUM*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 11 Januari 2024

Yang menyatakan,



Siti Khodijah
NIM. H71219031

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

Efektivitas *Beauveria bassiana* Sebagai Biofungisida Terhadap Pertumbuhan Tanaman
Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Yang Telah Terinfeksi Cendawan *Fusarium*
oxysporum

Diajukan oleh:
Siti Khodijah
H71219031

Telah diperiksa dan disetujui
Surabaya, 28 Desember 2023

Dosen Pembimbing 1



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP.198506252011012010

Dosen Pembimbing 2



Hanik Faizah, M.Si
NIP.199008062023212045

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Siti Khodijah ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di
Surabaya, 03 Januari 2023

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



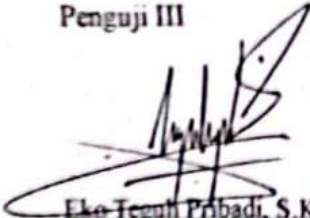
Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP.19850625201012010

Penguji II



Hanik Fatzah, M.Si
NIP.199008062023212045

Penguji III



Eko Teguh Prabadi, S.KM., M.Kes
NIP.198001152014031001

Penguji IV



Dr. Moch. Irfan Hadi, S.KM., M.KL
NIP.1986042014031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Hamdani, M.Pd
NIP.197312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Siti Khodijah
NIM : H71219031
Fakultas/Jurusan : Fak. Sains & Teknologi / Biologi
E-mail address : khodijah1186@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

“Efektivitas *Beauveria bassiana* Sebagai Biofungisida Terhadap Pertumbuhan Tanaman
Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Yang Telah Terinfeksi Cendawan *Fusarium oxysporum*”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Januari 2024

Penulis

(Siti Khodijah)

ABSTRAK

EFEKTIVITAS *Beauveria bassiana* SEBAGAI BIOFUNGSIDA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.) YANG TELAH TERINFEKSI CENDAWAN *Fusarium oxysporum*

Tanaman yang paling banyak dibudidayakan di seluruh dunia adalah tomat. Setiap tahun, produksi tanaman tomat menurun karena berbagai faktor. Salah satunya karena *Fusarium oxysporum*. *F. oxysporum* menyebabkan tanaman layu hingga gagal panen. Salah satu cara untuk mengendalikan *F. oxysporum* yaitu dengan menggunakan agen pengendali hayati *Beauveria bassiana*. Selain dapat menghambat patogen, *B. bassiana* mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pemberian *B. bassiana* dalam mengatasi serangan layu *F. oxysporum* pada tanaman tomat dan menentukan waktu pemberian *B. bassiana* paling efektif dalam mengatasi serangan layu serta pertumbuhan baik pada tanaman tomat. Penelitian ini menggunakan RAL. Pengujian *B. bassiana* dilakukan dengan 6 perlakuan dan 3 pengulangan (3 dan 7 hari sebelum tanam, 3 dan 7 hari sesudah tanam, saat tanam, dan kontrol fungisida sintetik). Data diuji menggunakan ANOVA dan Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan *B. bassiana* memenuhi standar mutu sebagai APH sesuai SNI 8027.1: 2014. Pemberian *B. bassiana* mampu menekan kelayuan patogen hingga 0,4 %, *B. bassiana* juga berpengaruh pada tinggi tanaman, panjang akar, panjang daun, bobot kering dan bobot basah tanaman. Pada penelitian ini diketahui perlakuan *B. bassiana* terbaik adalah T4 yaitu pemberian *B. bassiana* 3 hari setelah tanam.

Kata Kunci: *Fusarium oxysporum*, *Beauveria bassiana*, Tanaman Tomat.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF *Beauveria bassiana* AS A BIOFUNCIDE ON THE GROWTH OF TOMATO PLANTS (*Solanum lycopersicum* L.) WHICH HAVE BEEN INFECTED WITH THE FUNGI *Fusarium oxysporum*

The most widely cultivated plant throughout the world is the tomato. Every year, tomato production decreases due to various factors. One of them is *Fusarium oxysporum*. *F. oxysporum* causes plants to wilt and crop failure. One way to control *F. oxysporum* is by using the biological control agent *Beauveria bassiana*. Apart from inhibiting pathogens, *B. bassiana* is able to increase plant growth and development. This research aims to determine the effect of the time of application of *B. bassiana* in overcoming *F. oxysporum* wilt attacks on tomato plants and determine the most effective time of application of *B. bassiana* in overcoming wilt attacks and good growth on tomato plants. This research uses the RAL model. *B. bassiana* testing was carried out with 6 treatments and 3 repetitions (3 and 7 days before planting, 3 and 7 days after planting, during planting, and synthetic fungicide control). Data were tested using ANOVA and Duncan 5%. The research results showed that *B. bassiana* met the quality standards as APH according to SNI 8027.1: 2014. Giving *B. bassiana* was able to suppress pathogenic wilting by up to 0.4%, *B. bassiana* also had an effect on plant height, root length, leaf length, dry weight and dry weight. wet the plant. In this research, it was found that the best *B. bassiana* treatment was T4, namely giving *B. bassiana* 3 days after planting.

Keywords: *Fusarium oxysporum*, *Beauveria bassiana*, Tomato Plants.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACK.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Hipotesis.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Tomat	8
2.2 Syarat Tumbuh	16
2.3 <i>Beauveria bassiana</i>	18
2.4 <i>Fusarium oxysporum</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	28

3.4 Variabel Penelitian.....	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.6 Parameter Pengamatan.....	38
3.7 Analisis Data	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Uji Kerapatan Jumlah dan Viabilitas Spora Cendawan <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Beauveria bassiana</i>	41
4.2 Pengaruh Pengaplikasian <i>B. bassiana</i> Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat....	44
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan dalam 100gr buah tomat.....	15
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	26
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian.....	27
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kerapatan Jumlah Spora dan Viabilitas Cendawan <i>B. bassiana</i>	42
Tabel 4. 2 Pengaruh <i>B.bassiana</i> Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat.....	44
Tabel 4. 3 Nilai Rata-Rata Tinggi Tanaman	51
Tabel 4. 4 Nilai Rata-Rata Bobot Basah	54
Tabel 4. 5 Nilai Rata-Rata Bobot Kering	57
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Presentase Jumlah Cabang.....	59
Tabel 4. 7 Nilai Rata-Rata Jumlah Daun.....	62
Tabel 4. 8 Panjang Akar Tanaman Tomat.....	65
Tabel 4. 9 Nilai Rata-Rata Jumlah Akar.....	67

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Tomat.....	9
Gambar 2. 2 Tomat varietas intan	13
Gambar 2. 3 Tomat apel	14
Gambar 2. 4 Pengamatan mikroskopis dan makroskopis <i>B. bassiana</i>	18
Gambar 2. 5 Pengamatan Mikroskopis dan Makroskopis <i>F.oxysporum</i>	23
Gambar 2. 6 Penyakit layu <i>Fusarium</i>	24
Gambar 4. 1 Spora <i>F.oxysporum</i> pada <i>Haemocytometer</i>	42
Gambar 4. 2 Spora <i>B.bassiana</i> pada <i>Haemocytometer</i>	42
Gambar 4. 3 Tanaman tomat yang terinfeksi <i>F. oxysporum</i>	46
Gambar 4. 4 Pengaruh <i>B. bassiana</i> Terhadap Persentase Tanaman Tomat.....	47



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metode penelitian.....	78
Lampiran 2. Analisis Data.....	81



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, W., dan E. Wardiana. 2014. Pengaruh Waktu Aplikasi Dan Jenis *Trichoderma* Terhadap Penyakit Jamur Akar Putih Pada Bibit Tanaman Karet. *TIDP*. 1(1): 79-86.
- Angelia, I., O. 2021. Efektivitas Pelilnan Terhadap Perubahan Kualitas Warna Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora (semanTECH 2021)*. 3(1): 89-97.
- Appel LJ, Brands MW, Daniels SR, Karanja N, Elmer PJ, and Sacks FM. 2006. Dientary Approaches to Prevent and Treat Hypertension: a Scientific Statement from the American Heart Association. *Hypertension*. 47(2): 296-308.
- Apriani, L., Suprpta, D.N., dan Temaja, I.R.M. 2014. Uji Efektivitas Fungisida Alami Dan Sintetik Dalam Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat Yang Disebabkan Oleh *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 3(3): 137-147.
- Arifin, L. 2020. Asosiasi *Ditylenchus dipsaci* dengan *Fusarium* sp. dalam Menyebabkan Penyakit Busuk Umbi Bawang Putih. *Doctoral dissertation*, Universitas Gadjah Mada.
- Arsih, D. W., Panggeso, J., dan Lakani I. 2015. Uji Ekstrak Daun Sirih Dan Cendawan *Trichoderma* sp dalam menghambat perkembangan *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* Penyebab Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat. *Online Jurnal of Natural Science*. 4(3) :355-368.
- Asmawan, S.P., dan Hartatik, S. 2022. Pengaruh Aplikasi Pupuk Majemuk dan Mikronutrien Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa* L.) Dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 5(2): 70-75.
- Balitsa. 2018. Tomat Varietas Intan. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/joomla-pages-iii/categories-list/36-halaman/657-tomat-varietas-intan>. Diakses pada 05 Februari 2023
- Barnett, H.L. 1960. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Co. Minneapollis.
- Barra-Bucarei L, Iglesias AF, Gonzales MG, Aguayo GS, Carrasco-Fernandez J, Castro JF, Campos JO. 2020. Antifungal Activity Of *Beauveria Bassiana*

- Endophyte Against *Botrytis Cinerea* In Two Solanaceae Crops. *Microorganisms*. 8(1): 65.
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., dan Indiati, S. W. 2021. *Beauveria bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan Dan Efektif Untuk Mengendalikan Hama Dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*. 19(1): 41-63.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2021. Data Produksi Tomat di Indonesia. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/3/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses pada 29 november 2022
- Cahyani, C.N., Nuraini, Y., dan A.G. Pratomo. 2018. Potensi Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Dan Berbagai Media Tanam Terhadap Populasi Mikroba Tanah Serta Pertumbuhan Dan Produksi Kentang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*. 5(2): 887-899.
- Card, S., Johnson L., Teasdale S., and Caradus J. 2016. Deciphering endophyte behaviour: The Link Between Endophyte Biology and Efficacious Biological Control Agents. *FEMS Microbiology Ecology*. 92(8): 1-19.
- Culebro-Ricaldi JM, Ruiz-Valdiviezo VM, Rodriguez-Mendiola MA, Avila-Miranda ME, Miceli FG, Cruz-Rodriguez RI, and Montes-Molina JA. 2017. Antifungal Properties of *Beauveria bassiana* Strains Against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 3 in tomato crop. *Journal of Environmental Biology*. 38(5): 821.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbio University Press. New York.
- Duaja Made Devani. 2012. Pengaruh Bahan dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* sp.). *Jurnal Agroteknologi*. 1(1): 2302-6472.
- Engelhard, Yechiel N, Benny G, and Paran E. 2006. Natural Antioxsdants from Tomato Extract Reduce Blood Pressure in Patients With Grade-1 Hypertension: a Double-Blind, Placebocontrolled Pilot Study. *American Heart Journal*. 151(1): 100-106
- Engelmann NJ, Clinton SK, Erdman JW. 2011. Nutritional Aspect of Phytoene and Phytofluene, Carotenoid, Precursors to Lycopene. *Advances in Nutrition*. 2(1): 51-61.
- El-Kichaoui A, Elnabris K, Shafie A, Fayyad N, Arafa M, El-Hindi M. 2017. Development of *Beauveria bassiana* Based Biofungicide Against *Fusarium* Wilt Pathogens for *Capsicum annum*, a Promising Approach Toward Vital Biocontrol Industry in Gaza Strip. *IUG Journal of Natural Studies*. 25(2): 183-190

- Espinoza, F., Vidal, S., Rautenbach, F., Lewu, F., dan Nchu, F. 2019. Effects Of *Beauveria bassiana* (Hypocreales) On Plant Growth And Secondary Metabolites Of Extracts Of Hydroponically Cultivated Chive (*Allium Schoenoprasum* L. [Amaryllidaceae]). *Heliyon*. 5(12): 1-6.
- Felix-Nchu., Neo M., Ilyaas R., Lee-Ann N., Gerhard B., Marshall K., and Ninon G. E. R. E. 2022. Endophytic *Beauveria bassiana* Induces Oxidative Stress and Enhances the Growth of *Fusarium oxysporum*-Infected Tomato Plants. *Plants (Basel)*. 11(22): 31-82.
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Penggunaan AB Mix Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Sawi (*Brassica* sp.) *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS Ke-42 Tahun 2018*. 2(1): 239-246.
- Gandjar, I. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gäumann, E., Jaag, O., & Braun, R. 1947. Antibiotika als pflanzliche Plasmagifte. *Experientia*, 3(2), 70-71
- Gurusinga, R.E., Retnowati, L., Wiyono, S., dan Tondok, E.T. 2020. Dampak Penggunaan Fungisida Sintetik Pada Kelimpahan Cendawan Endofit Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 25(3): 432- 439.
- Gouli V, Gouli S, Kim JS. 2014. Production of *Beauveria bassiana* Air Conidia by Means of Optimization of Biphasic System Technology. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 57(4): 571-577
- Halwiyah N, Raharjo B dan Purwantisari S. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium solani* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai Dengan Menggunakan *Beauveria bassiana* Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Biologi*. 8(2): 8-17.
- Hamdayanty, Asman, Sari, K.W. dan S.S Attahira. 2022. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Asal Akar Tanaman Bambu Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. *Jurnal Ecosolum*. 11(1): 29-37
- Hardianti, A. R., Rahayu, Y. S., dan Asri, M. T. 2014. Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *LenteraBio*. 3(1): 21-25.
- Harjadi, B. 2007. Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS Dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemima, NTT. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7(2): 74-79.
- Harman, G.E., Howell, C.R., Viterbo, A., Chet, I., dan Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Rev. Microbiol*. 2(1): 43-56.
- Herlina, L. 2009. Potensi *Trichoderma harizanium* sebagai Biofungisida pada Tanaman Tomat. *Biosaintifika*, 1(1): 62-69.

- Huang, Y.C., dan Jim Wu, Y.C. (2010). The Effects Of Organizational Factors On Green New Product Success: Evidence From High-Tech Industries In Taiwan. *Management Decision*. 48(10):1539-1567.
- Ikhtiyanto Rifka Ernawan. 2010. Pengaruh Pupuk Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tebu (*Sacharum officinarum L.*). *Skripsi*. Departemen Agronomi Dan Holtikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Immedianto D, Latta R, Camarda A, Giangaspero A, Capelli G, Figueredo LA, Otranto D, Cafarchia C. 2017. Strorage of *Beauveria bassiana* Conidia Suspension: A Study Exploring The Potential Effects on Conidial Viability and Virulence Against *Dermanyssus gallinae* De Geer 1778 Acari: Dermanyssidae. *Annals of Biological Sciences*. 5(2): 69-76.
- Jaber LR, Vidal S. 2010. Fungal Endophyte Negative Effect on Herbivory are Enhanced on Intact Plants and Maintained in a Subsequent Generation. *Ecological Entomology*. 35(1): 25-36.
- Kaiser A, Colles J, Lawson J, and Nichols C. 1997. *Australian Maize*. Kondinin Group. Australia.
- Kumar V, Singh GP, Babu AM, Ahsan MM, Datta RK. 2016. Germination, Penetration, and Invasion of *Beauveria bassiana* Silkworm Bombyx Moricausing White Muscardine. *Italian Journal of Zoology*. 6(1): 39-43.
- Kraft, J. M., & Haglund, W. A. 1978. A reappraisal of the race classification of *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi. *Phytopathology*, 68(1), 273-276.
- Lawenga, F.F, Hasanah, U., dan Widjajanto, D. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Sifat Fisika Tanah dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) di Desa Bulupountu Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *Thesis*. Tadulako University.
- Mahabbah, A.F., Aeny, T.N., dan Maryono, T. 2014. Pengaruh *Trichoderma spp.* dan Fungisida Sintetis Terhadap Pertumbuhan *Scerotium rolfsii* dan Keterjadian Penyakit Rebah Kecambah Kacang Tanah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(2): 12-30.
- Mascarin GM, Jaronski ST. 2016. The Production and Uses of *Beauveria bassiana* as a Microbial Insecticide. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 32(11): 1-26
- Maskar, S. G. 2006. *Budidaya Tomat*. Departemen Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sulawesi Utara.
- Munawara W, dan Haryadi NT. 2020. Induksi Ketahanan Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. merril*) Dengan Cendawan Endofit *Beauveria bassiana* untuk

- Menekan Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Sclerotium rolfsii*). *Jurnal Pengendalian Hayati*. 3(1): 6-13.
- Mwanburi LA. 2021. Endophytic Fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, Confer Control of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)(Lepidoptera: Noctuidae), in two tomato Varieties. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 31(7): 1-6.
- Nugraheni ES. 2010. Karakterisasi Biologi Isolat-isolat *Fusarium* sp. Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Asal Boyolali. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Oktafia, T.J., dan Maghfoer, M.D. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Aplikasi EM dan PGPR. *Produksi Tanaman*. 6(8): 1974-1981.
- Owney, B.H., Griffin, M.R., Klingeman, W.E., Gwinn, K.D., Moulton, J.K. and Pereira R.M. 2008. *Beauveria bassiana*: Endophytic Colonization And Plant Disease Control. *Journal of Invertebrate Pathology*. 98(3): 267-270.
- Palta, P.J.1990. *Leaf chlorophyll content. Remote Sens. Rev.*, 207-213.
- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Kanisius. Yogyakarta.
- Porter, 1979.Rodriguez, R.J.White, J.F., Arnold.A.E., Redman, R.S., Jr, J.F.W, Arnold, A.E., et al. (2009).Fungal endhopytes: diversity and fungsional roles. *New Phytol*. 182, 314-330.
- Prabukarthikeyan SR, Umopathy K, Sornakili A, Triruvengadam R. 2017. Analysis of Genetic Diversity Among Different Isolates of *Beauveria bassiana* by RAPD-PCR. *J. Biol Control*. 31(1): 18-24.
- Prayogo Y. 2013. Patogenitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (*Deuteromycotina: Hyphomycetes*) pada Berbagai Stadia Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 13(1): 75-86
- Putri, O. S. D., Sastrahidayat, I. R., dan Djauhari, S. 2014. Pengaruh Metode Inokulasi Jamur *Fusarium Oxysporum* F.Sp. *Lycopersici* (Sacc.) Terhadap Kejadian Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.). *Jurnal HPT*. 2(3): 74-81.
- Redaksi Agromedia. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rismunandar. 2001. *Tanaman Tomat*. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Rosmiati, A., Hidayat, C., Firmansyah, E., & Setiati, Y. 2018. Potensi *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada tanaman kedelai. *Agrikultura*, 29(1), 43-47.

- Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1999. *World Vegetable: Principles, Production, and Nutritive Values (Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi, dan Gizi, Alih Bahasa C. Herison)*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Salisbury, F.B., dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1 Edisi Keempat*. Penerbit ITB. Bandung.
- Saragih, M., Trizelia, Nurbailis, dan Yusniwati. 2021. Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* Melalui Perendaman Benih dan Pengaruhnya Terhadap Kolonisasi dan Kandungan Klorofil Daun Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). 8(2): 107-1165.
- Sari, Nawang ,V., Made, S., dan Yonathan P. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Fermentasi Urin Sapi Sebagai Pupuk Cair pada Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 5(1): 57-71.
- Sastrahidayat, I.R. 2011. *Fitopatologi*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Shihab, MQ. 2002. *Tafsir Al-Mishbah; pesan, kesan, dan keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati. Jakarta.
- Sholikhatin, U. Purnomo, Hariri, A.M. Fitriana, Y. 2021. Pengaruh Aplikasi Compost Tea Yang Mengandung *B. bassiana* Terhadap Keanekaragaman Arthropoda, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi. *Jurnal Agrotekropika*. 9(2): 215-225.
- Siahaan P. 2012. Pengaruh Ekstrak Urang Arng (*Eclipta alba* L. Hask) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum f. lycopersici* (Sacc.). *Jurnal Bios Logos*. 2(1): 1-9.
- Sinaga, A. dan Ma'ruf, A. 2016. Tanggapan Hasil Pertumbuhan Tanaman Jagung Akibat Pemberian Pupuk Urea, SP-36, dan KCL. *Jurnal Pertanian BERNAS*. 12(3): 51-56.
- Soesanto L, Prastyani N, Utami DS, Manan A. 2020. Penerapan Metabolit Sekunder Mentah dari Empat Cendawan Entomopatogen Terhadap Penyakit Cabai yang Ditimbulkan Virus. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 20(2): 100-107.
- Subandi, H. M. 2010. *Mikrobiologi Perkembangan Kajian dan Pengamatan Dalam Prespektif Islam*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Sung JM, Lee JO, Humber RA. 2006. Cordyceps bassiana and Production of Stomata in Vitro Showing *Beauveria* Anamorph in Korea. *Mycobiology*. 34(1): 1-6.
- Supriati Y, dan Siregar FD. 2009. *Bertanam Tomat Dalam Pot dan Polibag*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Sutejo, Priyatmojo A, Wibowo A. 2010. Identifikasi Morfologi Beberapa Spesies Jamur *Fusarium*. *Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 14(1): 7-13.
- Syaifuddin S, Ramlah R, Hakim I, Berliana Y, dan Nurhayati N. 2022. Pemetaan Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan Alogaritma K-Means Clustering. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*. 3(4): 222-228.
- Syukur, M., SP, M. S., Saputra, H. E., SP, M. S., & Rudy Hermanto, S. P. 2015. *Bertanam Tomat di Musim Hujan*. Penebar Swadaya Grup.
- Tugiyono, H. 1999. *Bertanam tomat*. Niaga Swadaya. Yogyakarta.
- Viret O, Spring JL, Gindro K. 2018. Stilbenes: Biomarkers of Grapevine Resistance to Fungal Diseases. *OENO One*. 52(3): 235-241.
- Warman, R., Rianto, F., dan Iwan, S. 2021. Uji Patogenitas *Fusarium oxysporum* Pada Tanaman Bawang Merah Di Tanah Gambut Kalimantan Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 24(3): 287-295.
- Widiantini, F., Pitaloka, D.J., Nasahi, C., dan Yulia, E. 2017. Perkecambahan *Peronoclerospora* spp. Asal Beberapa Daerah Di Jawa Barat dan Fungisida Berbahan Metalaksil *Dimetomorf* dan *Fenamidon*. *Agrikultura*. 28(2):27-53.
- Wiryata, W.T.B, 2002. *Bertanam Tomat*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 42 hal.
- Yuniarti. 2010. Kajian Pemanfaatan Ekstrak Kulit *Acacia Mangium* Wild Sebagai Antifungi dan Pengujiannya Terhadap *Fusarium* sp. dan *Ganoderma* sp. *Jurnal Berkala Ilmiah Sans dan Terapan Kimia*. 4(2): 190-198.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A